

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ НАУГЛЕРОЖЕННОГО СЛОЯ СТАЛИ 17Х2Г2НМФТБ

Перцев А. С.

Руководитель - профессор, к.т.н., Иванов А.С.

Пермский государственный технический университет, г.Пермь,
mto@pstu.ru

Низкоуглеродистые мартенситные стали (НМС) обладают рядом уникальных особенностей, отличающих их от других конструкционных сталей, традиционно применяемых в машиностроении. Рациональное легирование, малое содержание углерода в НМС увеличивают устойчивость переохлажденного аустенита и обеспечивают получение мартенситной структуры в больших сечениях при сравнительно медленном охлаждении на воздухе.

С целью расширения сферы применения НМС для работы в условиях контактного трения необходима разработка технологии их поверхностного упрочнения. Настоящая работа посвящена изучению формирования науглероженного слоя в процессе цементации низкоуглеродистой мартенситной стали 17Х2Г2НМФТБ.

Газовую цементацию проводили в шахтной печи при температуре 910°C в течение 4 часов с подачей бензола 80-100 кап./мин.

В структуре цементованного слоя на расстоянии от поверхности 0,2-0,3 мм образуется зона, содержание в которой аустенита остаточного достигает 77% для стали 17Х2Г2НМФТБ. В этой зоне наблюдается резкий провал по микротвердости до 3600МПа. При дальнейшем увеличении расстояния от поверхности микротвердость увеличивается до 7000МПа, и затем плавно снижается до 3500МПа, что соответствует микротвердости основы стали. Распределение микротвердости стали 17Х2Г2НМФТБ представлено на рисунке 1.

Для уменьшения количества аустенита остаточного и оптимизации структуры и свойств цементованного слоя была проведена закалка из межкритического интервала (МКИ) с последующим охлаждением в масле и на воздухе. После охлаждения в масле цементованной стали 17Х2Г2НМФТБ твердость поверхности составляет 61 HRC, твердость основы 32 HRC. После охлаждения на воздухе твердость поверхности снижается до 54 HRC, твердость основы составляет 26 HRC.

Максимальное количество аустенита остаточного после закалки из МКИ снижается до 35-36%, при этом изменяется характер распределения микротвердости. Исчезает провал микротвердости в зоне остаточного аустенита, она равномерно снижается от 11000МПа на поверхности до 3000МПа в основе.



Рисунок 2

Особый интерес представляет изменение размеров блоков и микронапряжений аустенита в цементованном слое стали 17Х2Г2НМФТБ после закалки из МКИ. После охлаждения на воздухе размеры блоков и микронапряжений намного меньше, а уровень микронапряжений выше, чем после охлаждения в масле. Это связано с тем, что при охлаждении на воздухе в ревертированном аустените, который сохранился (образовался) в процессе нагрева в МКИ, идут процессы дисперсионного упрочнения, выделяются ультрадисперсные карбиды, упрочняющие аустенит, повышаются микронапряжения. Дисперсионное упрочнение аустенита сопровождается перестройкой его дислокационной структуры, подобной процессу полигонизации. В результате этого резко измельчаются размеры блоков (ОКР).

Исследован процесс создания и последующего упрочнения градиентного науглероженного слоя низкоуглеродистой мартенситной стали 17Х2Г2НМФТБ. Показана возможность оптимизации структуры и свойств цементованного слоя и основы стали путем закалки от температур межкритической области, с последующим сравнительно медленным охлаждением на воздухе.